

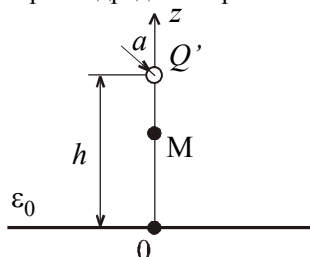
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име								
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	УКУПНО ПОЕНА		

ПИТАЊА

1. Веома дугачка праволијнска жица, кружног попречног пресека полупречника a , постављена је изнад проводне равни, паралелно њој, на висини h ($h \gg a$), као на слици. Жица је равномерно наелектрисана наелектрисањем подужне густине Q' . Средина је ваздух. (а) Одредити израз за потенцијал у произвољној тачки M која се налази између жице и проводне равни, на нормали спуштеној од жице на проводну раван, на висини z ($h - z \gg a$) изнад проводне равни и (б) на основу тог израза одредити израз за вектор јачине електричног поља у тачки M . Референтну тачку усвојити у проводној равни.



(а) $V(z) =$

(б) $\mathbf{E}(z) =$

2. (а) Како се дефинише вектор поларизације? Чему је једнак вектор поларизације (б) у вакууму и (в) у линеарном диелектрику релативне пермитивности ϵ_r у коме је познат вектор електричне индукције \mathbf{D} ?

(а) $\mathbf{P} =$

(б) $\mathbf{P} =$

(в) $\mathbf{P} =$

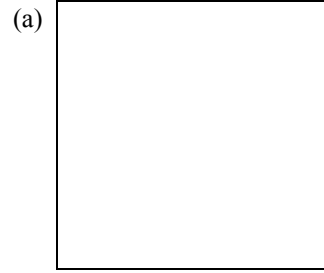
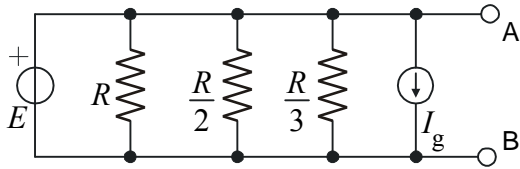
3. Посматра се гранична површ линеарних средина 1 и 2. Средина 1 је проводна, познате проводности σ_1 и пермитивности ϵ_1 , а у њој постоји стална струја. Средина 2 је непроводна. Вектор густине струје у средини 1, непосредно уз граничну површ, је \mathbf{J}_1 . Усвајајући орт нормале на површ \mathbf{n} усмерен ка средини 1, допунити следеће једначине.

(а) $\mathbf{n} \cdot \mathbf{J}_1 =$

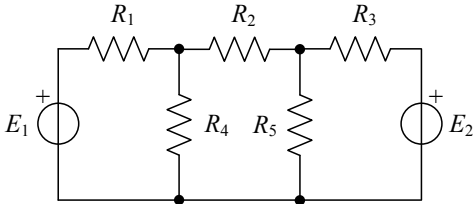
(б) $\mathbf{n} \cdot \mathbf{D}_1 =$

(в) $\mathbf{n} \times \mathbf{E}_2 =$

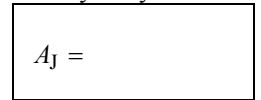
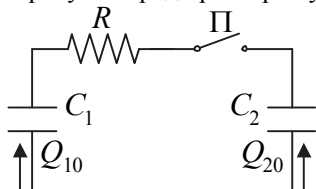
4. (а) Нацртати шему и (б) израчунати параметре Тевененовог генератора за део кола на слици између тачака А и В. Познато је $E=1\text{ V}$, $I_g=1\text{ A}$ и $R=1\Omega$.



5. У колу приказаном на слици је $E_1 = -E_2 = 5\text{ V}$, $R_1 = R_3 = 1\text{ k}\Omega$ и $R_2 = R_4 = R_5 = 2\text{ k}\Omega$. Израчунати снагу Џулових губитака у колу.

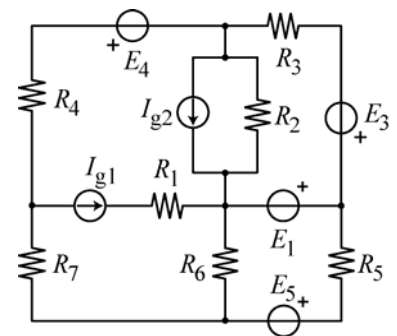


6. Кондензатори капацитивности $C_1 = 10\mu\text{F}$ и $C_2 = 20\mu\text{F}$, почетних оптерећености $Q_{10} = 10\mu\text{C}$ и $Q_{20} = 5\mu\text{C}$, респективно, отпорник отпорности $R = 10\Omega$ и отворен прекидач П везани су у просто коло, као на слици. Прекидач П се затим затвори. Израчунати рад претворен у топлоту од тренутка затварања прекидача до успостављања стационарног стања у колу.



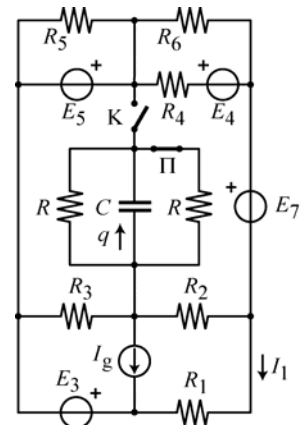
ЗАДАЦИ

1. За коло сталне струје са слике је познато: $E_1 = E_3 = 1\text{ V}$, $E_4 = 3\text{ V}$, $E_5 = 4\text{ V}$, $I_{g2} = 1\text{ mA}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_7 = 2\text{ k}\Omega$ и $R_4 = R_5 = R_6 = 1\text{ k}\Omega$. Снага идеалног напонског генератора електромоторне силе E_1 је $P_{E_1} = 1\text{ mW}$. Израчунати струју струјног генератора I_{g1} .



2. У колу сталне струје са слике је $E_3 = 8\text{ V}$, $I_g = 100\text{ mA}$, $R_1 = 60\Omega$, $R_2 = R_4 = R_6 = 120\Omega$, $R_3 = R_5 = 300\Omega$ и $C = 1\mu\text{F}$. Прекидач К је отворен, а прекидач П затворен. Када се затвори и прекидач К, кроз грану са кондензатором протекне количина наелектрисања $q = -9\mu\text{C}$, у отпорнику R_1 се успостави струја $I_1 = 50/3\text{ mA}$, а снага струјног генератора је $P_{I_g} = 0,5\text{ W}$.

(а) Израчунати непознату отпорност R . (б) Израчунати проток кроз кондензатор, у односу на задати референтни смер, до успостављања новог стационарног стања насталог по отварању само прекидача П (прекидач К остаје затворен).



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 23. ФЕБРУАРА 2008. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (a) $V = \frac{Q'}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{h+z}{h-z}$. (b) $\mathbf{E} = -\frac{dV(z)}{dz} \mathbf{n} = \frac{Q'h}{\pi\epsilon_0(z^2-h^2)} \mathbf{n}$, $h-z \gg a$, $z > 0$, где је \mathbf{n} орт нормале на проводну раван усмерен ка праволинијском проводнику.

2. (a) $\mathbf{P} = \frac{\sum \mathbf{p}}{dv}$. (б) $\mathbf{P} = 0$. (в) $\mathbf{P} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \mathbf{D}$. Видети одељке 1.91 и 1.92 из уџбеника *Основи електротехнике, Електростатика*.

3. (a) $\mathbf{n} \cdot \mathbf{J}_1 = 0$. (б) $\mathbf{n} \cdot \mathbf{D}_1 = 0$. (в) $\mathbf{n} \times \mathbf{E}_2 = \mathbf{n} \times \frac{\mathbf{J}_1}{\sigma_1}$.

4. (a) Тевененов генератор је идеалан напонски генератор. (б) $E_{\text{ТВА}} = E$, $R_{\text{T}} = 0$. Видети и пример са слике 2.133а из уџбеника *Основи електротехнике, Сталне струје*.

5. $P_{\text{J}} = 2P_{\text{E1}} = 30 \text{ mW}$. Видети и пример са слике 2.151а из уџбеника *Основи електротехнике, Сталне струје*.

6. $A_{\text{J}} = 1,875 \mu\text{J}$. Видети и пример са слике 2.189 из уџбеника *Основи електротехнике, Сталне струје*.

ЗАДАЦИ

1. $I_{\text{g1}} = 4 \text{ mA}$.

2. (a) $R = 300 \Omega$. (б) $q = -2,25 \mu\text{C}$.